

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

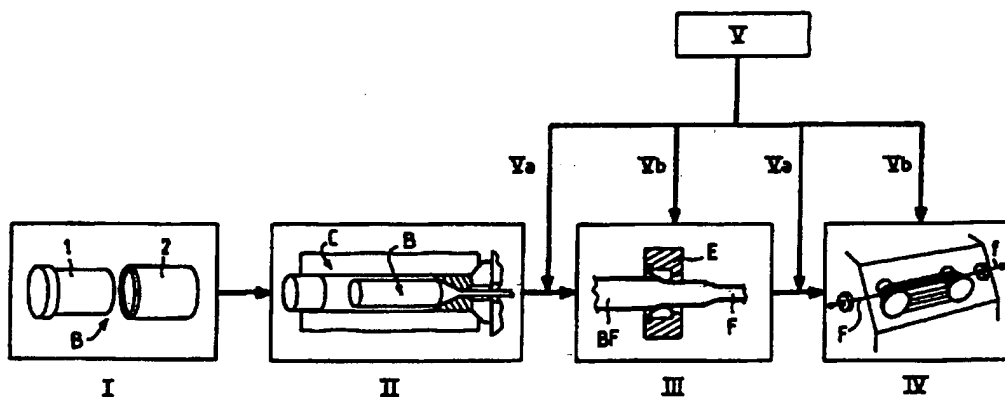


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B21C 23/22, 23/26	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 96/32211 (43) Date de publication internationale: 17 octobre 1996 (17.10.96)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/00545</p> <p>(22) Date de dépôt international: 11 avril 1996 (11.04.96)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 95/04453 13 avril 1995 (13.04.95) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): AXON' CABLE S.A. [FR/FR]; Route de Châlons-sur-Marne, F-51210 Montmirail (FR).</p> <p>(72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): YU, Ning [FR/FR]; Route de Châlons, F-51210 Montmirail (FR).</p> <p>(74) Mandataires: BUSNEL, Jean-Benoît etc.; Cabinet Beau de Loménie, 158, rue de l'Université, F-75007 Paris (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</p>	

(54) Title: METHOD FOR MAKING A SILVER-PLATED ALUMINIUM CONDUCTOR

(54) Titre: PROCEDE DE FABRICATION D'UN CONDUCTEUR EN ALUMINIUM ARGENTE



(57) Abstract

A method for making a silver-plated aluminium conductor comprising an at least partially aluminium-based substrate coated with a silver layer. The method comprises firstly forming a cylindrical billet (B) then extruding the billet (B) to give a bimetallic bar with a diameter of 5-20 mm, stretching and drawing the bar (BF) to reduce its diameter and simultaneously performing intermediate heat treatments to produce a fine wire (F) with a diameter of 0.08-0.5 mm and a silver coating 1-2 μ m thick.

(57) Abrégé

L'invention concerne un procédé de fabrication d'un conducteur en aluminium argenté comportant un substrat au moins partiellement à base d'aluminium et revêtu d'une couche d'argent. Le procédé se caractérise en ce qu'on forme d'abord une billette (B) cylindrique, on pratique ensuite sur ladite billette (B) une opération de filage pour obtenir un barreau bimétallique de diamètre variant de 5 à 20 mm, puis on réduit la section de ce barreau (BF) par étirage puis tréfilage en procédant à des traitements thermiques intermédiaires pour produire un fil fin (F) dont le diamètre est compris entre 0,08 mm et 0,5 mm avec un revêtement d'argent d'épaisseur allant de 1 à 2 μ m.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Brazil	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LR	Libéria	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LT	Lituanie	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TD	Tchad
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MG	Madagascar	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	ML	Mali	UA	Ukraine
ES	Espagne	MN	Mongolie	UG	Ouganda
FI	Finlande	MR	Mauritanie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France			UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

PROCEDE DE FABRICATION D'UN CONDUCTEUR EN ALUMINIUM ARGENTE

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un conducteur en aluminium argenté.

Il existe déjà des conducteurs comportant un substrat au moins partiellement à base d'aluminium et revêtu d'une couche d'argent.

Le revêtement d'argent permet d'améliorer les propriétés superficielles du conducteur telles que la résistance à l'oxydation et l'aptitude au brasage.

Jusqu'à présent, ces conducteurs étaient fabriqués en réalisant le revêtement d'argent par voie électrolytique.

C'est le cas notamment du procédé décrit dans la demande de brevet FR 93 04243.

Cependant, la vitesse de dépôt électrolytique de l'argent sur l'aluminium est très faible ce qui limite les capacités de production industrielle.

En outre, l'adhérence du dépôt électrolytique d'argent sur le substrat d'aluminium ne procède pas d'une liaison intermétallique. Cela se traduit directement par des insuffisances des propriétés mécaniques et thermiques et, notamment, par une faible tenue à la chaleur, une mauvaise aptitude au tréfilage, et une brasabilité qui n'est pas encore assez élevée pour les applications envisagées.

La présente invention a pour but de résoudre ces problèmes techniques de manière satisfaisante.

Ce but est atteint au moyen d'un procédé de fabrication d'un conducteur comportant un substrat au moins partiellement à base d'aluminium revêtu d'une couche d'argent, caractérisé en ce qu'on forme d'abord une billette cylindrique constituée d'un lingot d'Aluminium dont le diamètre est compris entre 50 et 85 mm pourvu d'une enveloppe en argent d'épaisseur comprise entre 0,5 et 1,5 mm, on pratique ensuite sur ladite billette une opération de filage pour obtenir un barreau bimétallique de diamètre variant de 5 à 20 mm puis on réduit la section de ce barreau par étirage puis tréfilage en procédant à des traitements thermiques intermédiaires pour produire un fil fin dont le diamètre est compris entre 0,08 mm et 0,5 mm avec un revêtement d'argent d'épaisseur allant de 1 à 2 μm .

Selon une première variante de mise en oeuvre, on prépare ladite billette en introduisant un lingot d'aluminium avec un jeu minimum dans une enveloppe faite d'une gaine d'argent préalablement dilatée par chauffage à une température comprise entre 200°C et 500°C pendant une durée allant de 5 à 30 minutes.

Selon une autre variante, on prépare ladite billette en réalisant l'enveloppe sous forme d'un revêtement d'argent obtenu par des moyens électrolytiques.

Selon une caractéristique avantageuse, on effectue l'opération de filage à une température comprise entre 0 et 200°C avec un rapport compris entre 5 et 100 et une vitesse de 0,1 à 2m/mn. Le rapport de filage se définit par le rapport des sections respectives de la billette à filer et du barreau filé.

Selon une caractéristique préférentielle, le filage est effectué à température ambiante.

Selon une autre caractéristique, on effectue les traitements thermiques intermédiaires avant et pendant l'étirage et le tréfilage à une température allant de 200°C à 350°C pendant une durée comprise entre 10 mn et 2 heures sous atmosphère neutre.

Selon encore une autre caractéristique avantageuse, on pratique ledit filage en mode hydrostatique ou semi-hydrostatique.

Selon une variante, on enferme complètement ou partiellement l'extrémité avant de ladite billette dans l'enveloppe d'argent.

Pour un mode de filage hydrostatique, on réalise l'extrémité avant de ladite billette selon un profil tronconique d'angle compris entre 30° et 45°.

Pour un mode de filage semi-hydrostatique, on réalise l'extrémité avant du lingot d'aluminium avec un profil curviligne et on ferme l'extrémité arrière de ladite billette avec un bouchon d'aluminium.

Dans le cas où l'enveloppe est formée d'une gaine d'argent, celle-ci est préalablement dilatée par chauffage avant introduction du lingot d'aluminium puis le refroidissement provoque un rétreint de ladite enveloppe qui se resserre au contact du lingot.

Les opérations de filage de la billette sont effectuées en mode hydrostatique ou semi-hydrostatique du fait que le rapport dimensionnel entre l'épaisseur de l'enveloppe d'argent et le lingot

d'aluminium est très faible (de 1/100 à 1/300). L'épaisseur de l'enveloppe d'argent de la billette sous forme d'une gaine ou d'un simple revêtement est déterminée en fonction de l'épaisseur du revêtement et du diamètre recherchés pour le produit final. Ce mode est

5 particulièrement facile à mettre en oeuvre et est bien adapté à une billette hétérogène dans laquelle sont présents plusieurs constituants métalliques différents dans la mesure où d'importants écoulements rhéologiques sont sollicités.

Selon encore d'autres caractéristiques, l'étirage du barreau

10 bimétallique filé est effectué en au moins trois passes avec un taux d'écrouissage par passe compris entre 5 % et 90 % et le tréfilage se fait à glissement en plusieurs passes avec un taux d'écrouissage par passe compris entre 10 % et 20 %. Le taux d'écrouissage est défini par le rapport de la différence entre la section initiale et la section finale sur la

15 section initiale.

De préférence, on effectue un traitement thermique du barreau filé toutes les trois passes en étirage et toutes les vingt passes en tréfilage.

Le procédé de l'invention permet, pour un même conducteur

20 final, de produire à une cadence d'environ mille fois supérieure à celle du procédé électrolytique, la seule étape qui limite la vitesse de fabrication étant celle du tréfilage. Dans ces conditions, il devient possible d'envisager une production industrielle de masse. L'étape de filage crée une soudure entre l'argent pur et l'aluminium sur le barreau

25 filé qui présente donc des liaisons intermétalliques suffisamment fortes pour que celui-ci puisse supporter des traitements mécaniques et thermiques lors des étapes ultérieures d'étirage et de tréfilage et sans que la qualité du revêtement d'argent soit modifiée. Il en résulte que le fil conducteur en aluminium argenté produit possède de bonnes

30 propriétés mécaniques et thermiques et, notamment, une bonne aptitude aux étirages et tréfilages ainsi qu'une bonne tenue à la chaleur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture des exemples suivants de mise en oeuvre, accompagnés des dessins sur lesquels :

– les figures 1, 3, 4 représentent des vues en coupe

35 longitudinale de différentes billettes réalisées selon le procédé de l'invention ;

- les figures 2a et 2b représentent des micrographies réalisées à partir de l'examen métallographique respectivement d'un barreau filé et d'un fil étiré selon le procédé de l'invention ; et,

5 - la figure 5 est une représentation schématique du procédé de l'invention.

Exemple 1

Une billette B dont la géométrie est représentée sur la figure 1 est préparée (étape I - Fig. 5) par l'assemblage d'un lingot 1 en aluminium de 63 mm de diamètre et de 168 mm de longueur et d'une
10 enveloppe 2 sous forme d'une gaine en argent pur de 1mm d'épaisseur avec une extrémité tronconique fermée 2a d'angle 45°.

Le filage (II) est effectué en mode hydrostatique à température ambiante (26°C) en utilisant un conteneur C de 75 mm de diamètre et
15 une huile lubrifiante de marque MOBIL de référence Vacmul 450. Le rapport de filage et la vitesse de filage sont respectivement de 13,5 et de 0,72 m/min.

L'examen métallographique effectué sur le barreau filé BF, dont la micrographie avec un grossissement de 50 fois se trouve en figure 2a, montre que a) l'interface Ag/Al est de parfaite adhérence, b) l'épaisseur
20 du revêtement en argent est bien conforme et régulière tout au long de la périphérie du substrat d'aluminium, ce qui constitue une garantie importante pour la réussite des opérations ultérieures d'étirage III, et de recuits thermiques V.

Le barreau filé BF de 19,5 mm de diamètre est ensuite étiré sur un banc d'étirage à froid E en six passes avec un taux d'écrouissage de 30 % par passe puis en six autres passes avec un taux d'écrouissage de 28 % par passe pour devenir un fil F de 2,5 mm de diamètre. La lubrification de l'étirage est faite avec une huile de marque CONDAT de référence Vicafil TF 386. Le fil F est ensuite réduit à son tour en 45
30 passes par tréfilage IV conventionnel à glissement avec un taux d'écrouissage de 15 % par passe, en un fil fin f de 0,1 mm de diamètre. La micrographie réalisée avec un grossissement de 200 fois lors de l'examen métallographique du fil intermédiaire de diamètre 7 mm se trouve sur la figure 2b et montre les mêmes propriétés que dans la
35 figure 2a. Un premier traitement thermique Va à 300°C pendant 30

minutes sous atmosphère d'azote a été effectué avant les opérations d'étirage III et de tréfilage IV et un autre Vb, à la même température est effectué pendant 15 mn au cours de ces opérations, toutes les 3 passes en étirage et toutes les 20 passes en tréfilage. L'épaisseur d'Ag qui était de 1 mm sur la billette de départ avant le filage est tombée à 1,5 μ m sur le fil fin produit par le procédé.

Exemple 1bis

Les mêmes opérations que dans l'exemple 1 ont été effectuées sur une billette B similaire à celle de l'exemple 1, mais le rapport de filage est de 52, ce qui conduit à un barreau bimétallique filé BF de 9 mm de diamètre, qui a été ensuite étiré en 12 passes à un taux d'écrouissage de 15 % puis tréfilé de la même façon que dans l'exemple 1. Des résultats métallographiques similaires à ceux de l'exemple 1 ont été obtenus sur le barreau filé BF et le fil tréfilé.

Exemple 1ter

Les mêmes opérations que dans l'exemple 1 ont été effectuées sur une billette B similaire à celle de l'exemple 1, mais la vitesse de filage est de 1,5 m/mn. Des résultats métallographiques similaires à ceux de l'exemple 1 ont été obtenus sur le barreau filé BF et le fil tréfilé.

Exemple 2

Les mêmes opérations que dans l'exemple 1bis ont été effectuées sur une billette B réalisée de la même façon que dans l'exemple 1 (figure 1) mais avec un angle d'extrémité tronconique 2a de 30° au lieu de 45°. Des résultats métallographiques similaires à ceux de l'exemple 1 ont été obtenus sur le barreau filé BF qui a été ensuite étiré et tréfilé au diamètre de 0,12 mm avec une épaisseur d'Ag finale de 1,8 μ m.

Exemple 3

Les mêmes opérations que dans l'exemple 2 ont été effectuées sur une billette réalisée de la même façon que dans l'exemple 2 mais avec une extrémité avant tronconique semi-fermée 2b comme représenté sur la figure 3. Des résultats métallographiques similaires à

ceux présentés dans l'exemple 1 ont été obtenus sur le barreau filé BF qui a été ensuite étiré et tréfilé au diamètre de 0,12 mm avec une épaisseur d'Ag finale de 1,8 μm .

5 Exemple 4

On effectue les mêmes opérations que dans l'exemple 1 à la différence près que le filage II est exécuté en mode sémi hydrostatique. La billette B est constituée par l'assemblage d'un lingot 1 d'Al de 71,9 mm de diamètre et de 155 mm de longueur, d'une enveloppe 2 en Ag sous forme d'une gaine de 71,9 mm de diamètre intérieur et de 0,8 mm d'épaisseur et d'un bouchon arrière 3 en Al de 73,5 mm de diamètre et de 20 mm de hauteur. L'ensemble étant représenté sur la figure 4 où l'extrémité avant 10 du lingot 1 n'est pas gainée. Des résultats métallographiques similaires à ceux présentés dans l'exemple 1 ont été obtenus sur le barreau filé BF qui a été ensuite étiré et tréfilé au diamètre de 0,1 mm avec une épaisseur finale d'Ag de 1,1 μm .

Exemple 5

Les mêmes opérations que dans l'exemple 4 ont été effectuées sur une billette B constituée de l'assemblage d'un lingot 1 d'Al de 71,1 mm de diamètre et de 155 mm de longueur, d'une gaine 2 en Ag de diamètre intérieur 71,1 mm et de 1,2 mm d'épaisseur et d'un bouchon arrière 3 en aluminium de 73,5 mm d'épaisseur et de 20 mm de hauteur. Des résultats métallographiques similaires à ceux présentés dans l'exemple 1 ont été obtenus sur le barreau filé BF qui a été ensuite étiré et tréfilé au diamètre de 0,1 mm avec une épaisseur finale d'Ag de 1,6 μm .

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un conducteur comprenant notamment la formation d'une billette cylindrique, au moins
5 partiellement, à base d'aluminium revêtue d'une couche d'argent, caractérisé en ce qu'on pratique sur ladite billette une opération de filage pour obtenir un barreau bimétallique de diamètre variant de 5 à 20 mm, puis on réduit la section de ce barreau par étirage puis tréfilage en procédant à des traitements thermiques intermédiaires pour produire un
10 fil fin dont le diamètre est compris entre 0,08 mm et 0,5 mm avec un revêtement d'argent d'épaisseur allant de 1 à 2 μm .
- 2 Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on prépare ladite billette en introduisant un lingot d'aluminium avec un jeu minimum dans une enveloppe faite d'une gaine d'argent préalablement
15 dilatée par chauffage à une température comprise entre 200°C et 500°C pendant une durée allant de 5 à 30 minutes.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on prépare ladite billette en réalisant l'enveloppe sous forme d'un revêtement d'argent obtenu par des moyens électrolytiques.
- 20 4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on effectue l'opération de filage à une température comprise entre 0 et 200°C avec un rapport compris entre 5 et 100 et une vitesse de 0,1 à 2m/mn.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on effectue les traitements thermiques intermédiaires avant et pendant l'étirage et le tréfilage à une température
25 allant de 200°C à 350°C pendant une durée comprise entre 10 mn et 2 heures sous atmosphère neutre.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on enferme complètement ou partiellement
30 l'extrémité avant de ladite billette dans l'enveloppe d'argent.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on pratique ledit filage en mode hydrostatique ou semi-hydrostatique.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que pour un mode de filage hydrostatique, on réalise l'extrémité avant de ladite billette selon un profil tronconique d'angle compris entre 30° et 45°.

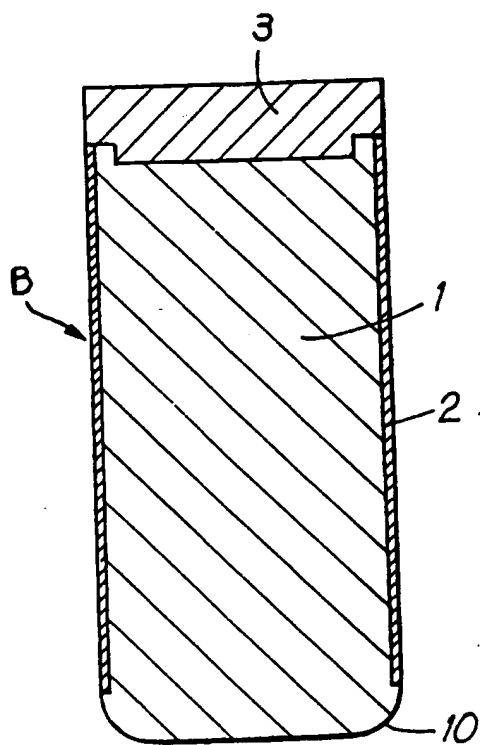
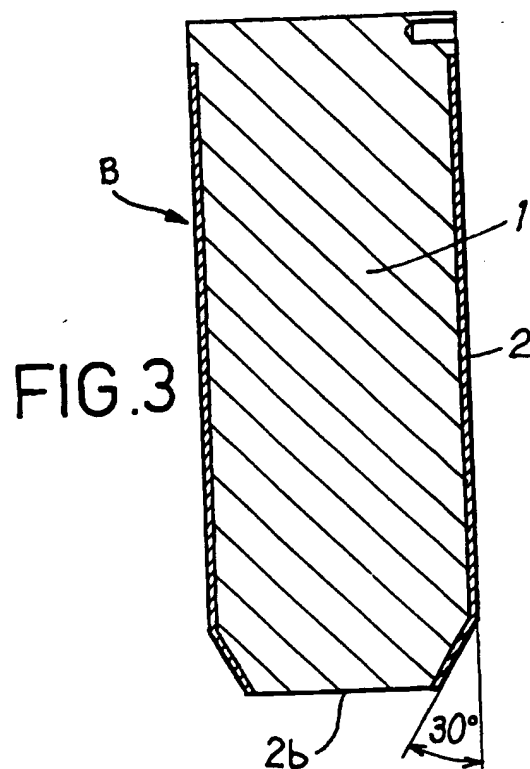
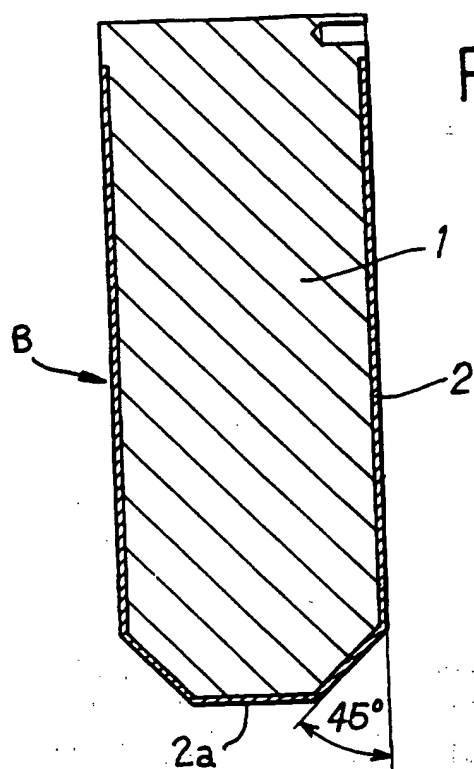
5 9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que pour un mode de filage semi-hydrostatique on réalise l'extrémité avant du lingot d'aluminium avec un profil curviligne et on ferme l'extrémité arrière de ladite billette avec un bouchon d'aluminium.

10 10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le filage est effectué à température ambiante.

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étirage du barreau bimétallique filé est effectué en au moins trois passes avec un taux d'écrouissage par passe compris entre 5 % et 90 %.

15 12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le tréfilage se fait à glissement en plusieurs passes avec un taux d'écrouissage par passe compris entre 10 % et 20 %.

20 13. Procédé selon les revendications 5, 11 et 12, caractérisé en ce qu'on effectue un traitement thermique du barreau filé toutes les trois passes en étirage et toutes les vingt passes en tréfilage.



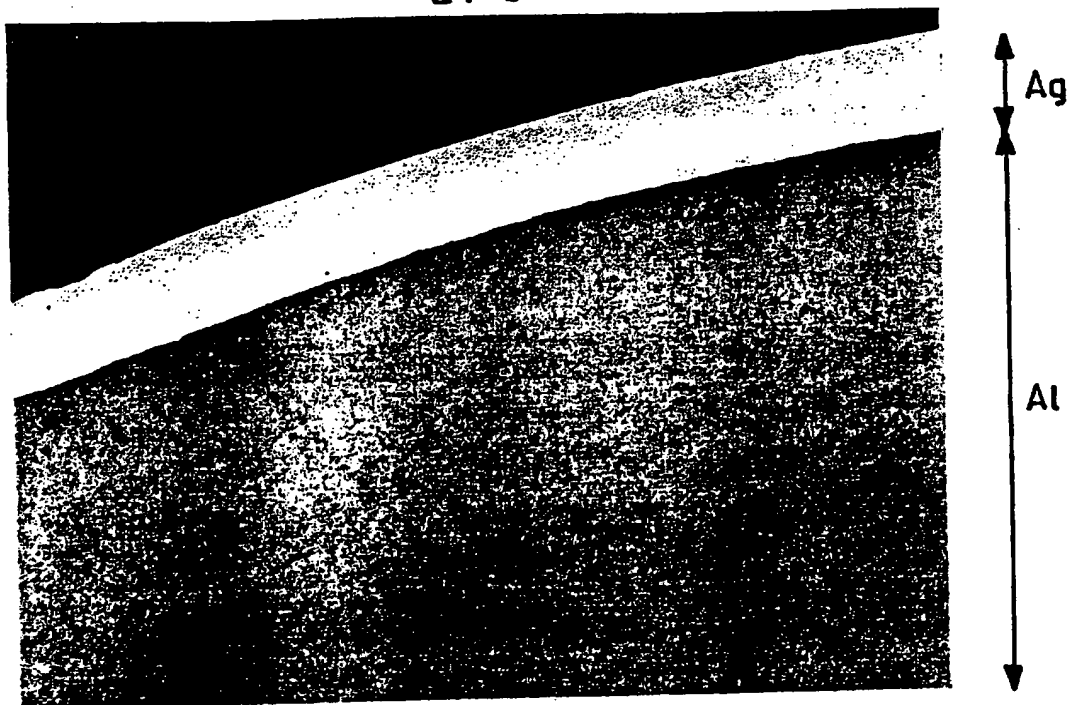


FIG. 2a

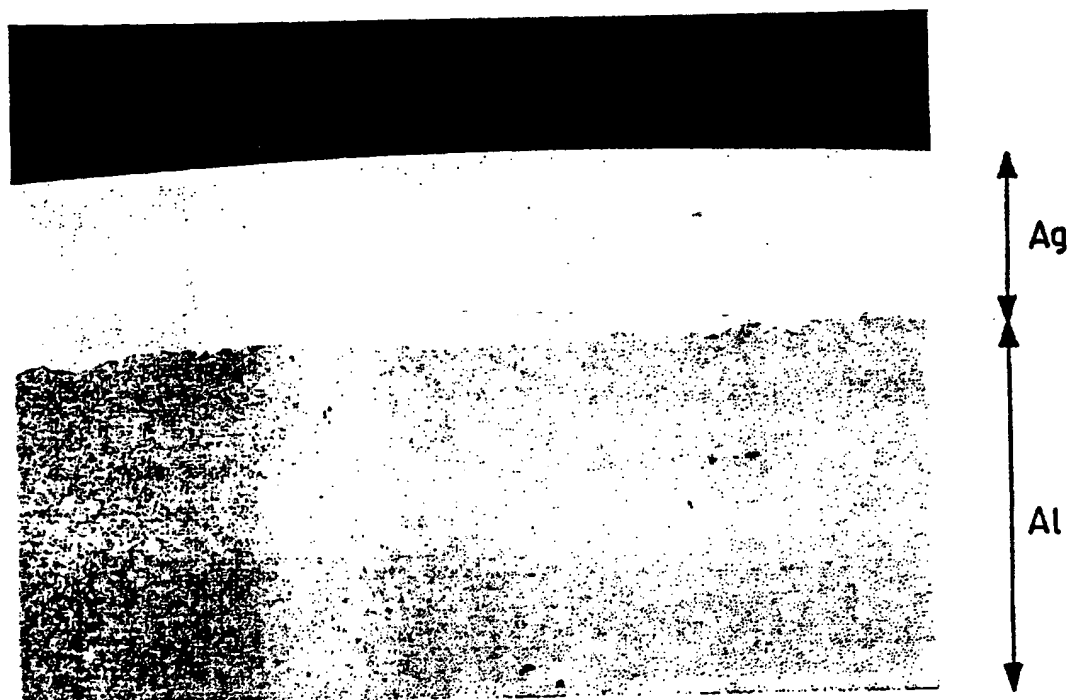
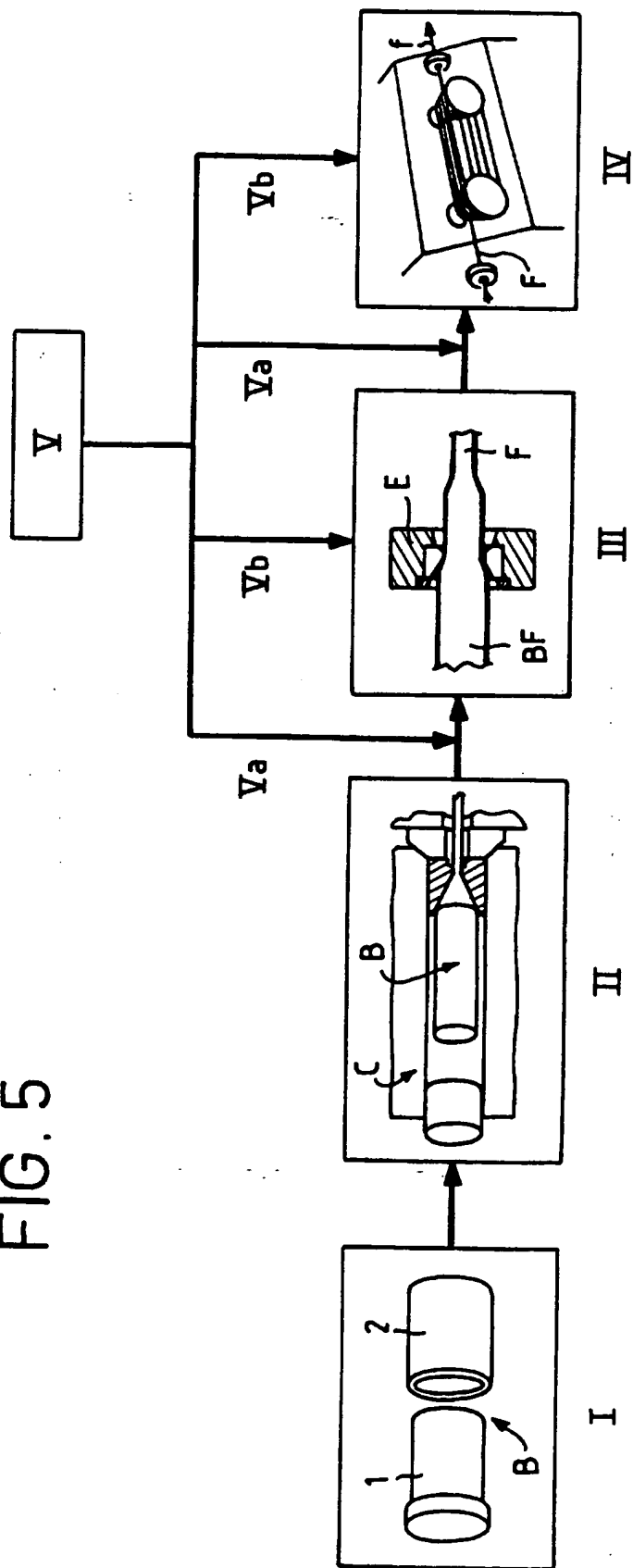


FIG. 2b

FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ternational Application No
PCT/FR 96/00545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B21C23/22 B21C23/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,3 905 828 (BARBER ANTHONY CLIFFORD) 16 September 1975 see column 2, line 10 - line 65 ---	1-5
Y	FR,A,2 703 695 (AXON CABLE SA) 14 October 1994 cited in the application see page 1, line 3 - line 10 ---	1-5
A	US,A,3 937 385 (ASADA TSUNESABURO ET AL) 10 February 1976 see column 4, line 44 - column 7, line 66; figures ---	6-10
A	EP,A,0 454 911 (TELEDYNE IND) 6 November 1991 see claims -----	1,2,5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 1996

Date of mailing of the international search report

05.08.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Garella, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 96/00545

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-3905828	16-09-75	GB-A- 1457511	01-12-76
		AU-B- 473548	24-06-76
		AU-B- 6508074	04-09-75
		DE-A- 2406085	19-09-74
		JP-C- 955830	31-05-79
		JP-A- 51095985	23-08-76
		JP-B- 53031103	31-08-78

FR-A-2703695	14-10-94	EP-A- 0693141	24-01-96
		WO-A- 9424339	27-10-94

US-A-3937385	10-02-76	NONE	

EP-A-0454911	06-11-91	DE-D- 69004077	25-11-93
		DE-T- 69004077	21-04-94

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De de Internationale No
PCT/FR 96/00545

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 B21C23/22 B21C23/26

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 B21C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US,A,3 905 828 (BARBER ANTHONY CLIFFORD) 16 Septembre 1975 voir colonne 2, ligne 10 - ligne 65 ---	1-5
Y	FR,A,2 703 695 (AXON CABLE SA) 14 Octobre 1994 cité dans la demande voir page 1, ligne 3 - ligne 10 ---	1-5
A	US,A,3 937 385 (ASADA TSUNESABURO ET AL) 10 Février 1976 voir colonne 4, ligne 44 - colonne 7, ligne 66; figures ---	6-10
A	EP,A,0 454 911 (TELEDYNE IND) 6 Novembre 1991 voir revendications -----	1,2,5

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- * "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- * "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- * "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- * "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- * "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

* "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 Juillet 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05.08.96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Garella, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

D de Internationale No
PCT/FR 96/00545

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-3905828	16-09-75	GB-A- 1457511	01-12-76
		AU-B- 473548	24-06-76
		AU-B- 6508074	04-09-75
		DE-A- 2406085	19-09-74
		JP-C- 955830	31-05-79
		JP-A- 51095985	23-08-76
		JP-B- 53031103	31-08-78

FR-A-2703695	14-10-94	EP-A- 0693141	24-01-96
		WO-A- 9424339	27-10-94

US-A-3937385	10-02-76	AUCUN	

EP-A-0454911	06-11-91	DE-D- 69004077	25-11-93
		DE-T- 69004077	21-04-94

THIS PAGE BLANK (USPTO)